

BU1/BL 2004/000/30

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 09 JUN 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 16 298.4
Anmeldetag: 08. April 2003
Anmelder/Inhaber: Dr. Volker D. Mohr,
40489 Düsseldorf/DE
Bezeichnung: Verfahren und Anordnung zur automatischen Auf-
bereitung und Auswertung medizinischer Daten
IPC: G 06 F 19/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 29. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

- 1 -

Dr. Volker D. Mohr
40489 Düsseldorf, DE

Verfahren und Anordnung zur automatischen Aufbereitung und Auswertung
medizinischer Daten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur automatischen Aufbereitung und Auswertung medizinischer Daten zwecks Ermittlung und Ausgabe diagnostisch und/oder medizinisch-pflegerisch relevanter Informationen aus einer Vielzahl vorhandener Datenquellen.

5

Dabei werden hier unter dem Begriff "Datenquelle" alle Arten von Medien verstanden, die Informationen über einen Patienten enthalten, also zum Beispiel Röntgenbilder, Computertomographieaufnahmen, Ultraschallbilder, Blutuntersuchungen, genetische Analysen, aber auch ärztliche Berichte und formale Dokumente wie Impfausweise, Rezepte, Gutachten und dergleichen. Datenquellen können im Original, in Kopie, in physikalischer oder elektronischer Form vorliegen.

10

Solche Verfahren sind nicht bekannt. Bekannt sind Verfahren zur automatischen Ermittlung diagnostisch relevanter Parameter aus Daten eines exakt vorbestimmten Typs, also z.B. zur automatischen Auswertung medizinischer Schnittbildserien, wie sie vom Computer- oder Magnetresonanztomographen geliefert werden.

15

Aus der DE 101 28 293 A1 ist ein Verfahren zum Bestimmen eines diagnostisch relevanten Parameters aus elektrokardiographischen und magnetokardiographischen Daten bekannt, bei welchem aus den Daten bestimmte Vektoren berechnet und in Beziehung zueinander gesetzt werden, um so eine Aussage hinsichtlich bestimmter Herzkrankheiten zu erhalten. Eine automatisierte

Aufbereitung und Auswertung von Daten unterschiedlichster Art im Sinne der vorliegenden Erfindung erlauben die bekannten Verfahren nicht.

Die zunehmenden Informationsmöglichkeiten insbesondere durch die moderne
5 Informationstechnologie bringen nicht nur im Bereich der Medizin und der medizinisch-pflegerischen Betreuung das Problem mit sich, daß zwar zu einer bestimmten Fragestellung oder - im Bereich der Patientenversorgung - zu einem bestimmten Patienten sehr viele Informationen zur Verfügung stehen, die zwar einerseits aus Sorgfaltsgründen beachtet werden sollen, deren Aussagekraft jedoch
10 häufig nur schwer erkannt werden kann.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung anzugeben, mittels welcher aus einer Vielzahl unterschiedlicher Datenquellen stammende Daten nach einheitlichen Kriterien aufbereitet und
15 ausgewertet werden können, um Ärzten, Pflegepersonal und anderen Angehörigen der Heil- und Heilhilfsberufe eine Entscheidungshilfe bei Diagnosen oder Therapiemaßnahmen und ähnlichen Entscheidungen zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird gelöst von einem Verfahren gemäß Anspruch 1. Vorteilhafte
20 Weiterbildungen und Durchführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche. Der nebengeordnete Anspruch 12 betrifft eine entsprechende Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der
25 nachfolgenden rein beispielhaften und nicht-beschränkenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Ablaufdiagramm des grundsätzlichen
Ablaufs eines erfindungsgemäßen Verfahrens,
30

Fig. 2 ein detailliertes Ablaufschema des Verfahrensschrittes
der Bewertung einer Datenquelle,

- 3 -

Fig. 3 ein detailliertes Ablaufschema des Verfahrensschrittes des Speicherns einer Datenquelle,

5 Fig. 4 eine mögliche Darstellungsform eines mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugten virtuellen Datenblattes, das z.B. auf einem Bildschirm wiedergegeben werden kann,

10 Fig. 5 ein Datenblatt gemäß Fig. 4 mit Beispieldaten,

Fig. 6 ein detailliertes Ablaufschema des Verfahrensschrittes der Referenzierung der Datenbasis,

15 Fig. 7 eine Prinzipskizze zur Verdeutlichung der Funktionsweise der Referenzierung,

Fig. 8 ein detailliertes Ablaufschema des Verfahrensschrittes der Validierung der Datenbasis,

20 Fig. 9 eine schematische Prinzipskizze einer möglichen Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

25 Fig. 10 ein erstes Beispiel des Ablaufs des Verfahrensschrittes der Bearbeitung einer Datenquelle, wobei die Datenquelle ein Röntgenbild ist und

Fig. 11 ein zweites Beispiel des Ablaufs des Verfahrensschrittes der Bearbeitung einer Datenquelle, wobei die Datenquelle ein Arztbrief ist.

In der **Fig. 1** ist der grundsätzliche Ablauf einer bevorzugten Durchführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur automatisierten Bearbeitung einer Datenquelle gezeigt. Dabei wird zunächst aus einer sogenannten Kundenmappe,

die alle nicht-validierten Datenquellen enthält, eine Datenquelle ausgelesen und in einer sogenannten Datenbasis zunächst nur hinsichtlich ihrer Existenz erfaßt.

Die Datenbasis ist die Gesamtheit aller über einen Patienten gespeicherten

5 Informationen. Die Datenbasis enthält vorzugsweise folgende
Informationselemente:

- ID-Angaben (Identifikationsangaben zur Identifikation des Patienten)
- Angaben zu den Datenquellen (z.B. Art, Erstellungsdatum, Ergebnis der Bewertung) als Ergebnis der Erfassung der Datenquelle in der Datenbasis oder als

10 Ergebnis einer Bewertung der Datenquelle

- Datenquellen in gespeicherter Form (Scan, elektronische Datei)
- interne Dokumente
- Gesundheitsdaten (Inhalte der Datenquellen) als Ergebnis der Bearbeitung der Datenquelle und der inhaltlichen Dokumentation

15 - Strukturierte Zusammenfassungen (Aggregat) der Gesundheitsdaten
- Verknüpfungen der multidimensionalen strukturierten Referenzierung zwischen Elementen der Datenbasis.

Die Kundenmappe ist eine Art temporärer "Sammelordner" für alle Datenquellen,

20 deren Bewertung, Speicherung, Bearbeitung, strukturierte Zusammenfassung und multidimensionale strukturierte Referenzierung noch nicht durch die Validierung der Datenbasis überprüft worden ist.

In der Kundenmappe werden die eingehenden physikalischen und elektronischen Datenquellen für einen Patienten solange aufbewahrt, bis die Validierung der Datenbasis abgeschlossen ist. Die Datenquellen werden lediglich kurzzeitig aus der Kundenmappe entnommen, wenn die Speicherung der Datenquellen in der Datenbasis des Patienten erfolgt. Nach der Speicherung werden sie wieder in die Kundenmappe integriert und dort bis zum Abschluß der Validierung der Datenbasis bereithalten. Nach Abschluß der Validierung der Datenbasis werden die Dokumente in der Kundenmappe im Original an den Absender zurückgesandt oder unter Berücksichtigung der Anforderungen des Datenschutzes vernichtet. Die Kundenmappe wird damit aufgelöst.

Wenn eine Datenquelle in der Datenbasis hinsichtlich ihrer Existenz erfaßt ist, werden in einem nächsten Verfahrensschritt die in der Datenquelle enthaltenen medizinisch und pflegerisch relevanten Informationsinhalte, nachfolgend kurz "Gesundheitsdaten" genannt, identifiziert und ebenfalls in der Datenbasis erfaßt.

5

Bei den Datenquellen kann es sich um unterschiedlichste Quellen handeln, z.B. um

- schriftliche Aufzeichnungen über Untersuchungen und Behandlungen oder die Abgabe von Medikamenten oder Medizinprodukten, die bei Ärzten, Krankenhäusern, Angehörigen der Heil- und Hilfsberufe oder Apotheken angelegt

10

wurden,

- formale Dokumente wie Impfausweise, Arztbriefe, Untersuchungs- oder Operationsberichte, Rezepte, Gutachten,
- Bilddaten von Untersuchungen mit bildgebenden Verfahren wie Röntgen, Ultraschall, Magnetresonanztomographie, Computertomographie,
- Positronenemissionstomographie, endoskopischen Untersuchungen, Fotografien z.B. der Haut,
- Produktdaten wie Daten von Implantaten, Heil- und Hilfsmitteln oder anderen Medizinprodukten, mit denen der jeweils betrachtete Patient versorgt wurde,
- persönliche Erinnerungen des Patienten oder seiner Angehörigen ohne formale Dokumentation.

20

Die individuellen Gesundheitsdaten unterscheiden sich bereits bei oberflächlicher Betrachtung durch eine Vielzahl von Merkmalen z.B. hinsichtlich

25

- der Herkunft der Informationen, die von dem Patienten selbst, seinen Angehörigen, Ärzten, Institutionen des Gesundheitswesens wie Krankenhäusern, Krankenkassen, Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes, Pflegepersonal, Angehörigen der Heil- und Hilfsberufe oder Apothekern stammen können,

30

- der unterschiedlichen Qualitäten der Informationen, die von persönlicher Erinnerung über formalisierte Protokolle einzelner Untersuchungen bis zur zusammenfassenden Darstellung reichen,

- das Alter der Informationen,
- der diagnostischen und medizinisch-pflegerischen Aussagekraft,
- dem Grad ihrer Richtigkeit,

- dem Grad ihrer technischen Qualität,
- den Medien wie Papier, Film, elektronische Speichermedien.

Die unterschiedliche Ausprägung jedes dieser Merkmale für jede in einer

5 Datenquelle aus diagnostischer oder medizinisch-pflegerischer Sicht relevante Information, also die Gesundheitsdaten, hat zur Folge, daß inhaltliche Bedeutung, Gültigkeit, Aktualität und Relevanz der jeweiligen Information nicht prima vista festgestellt werden kann.

10 Da eine systematische Bewertung von einzelnen individuellen Gesundheitsdaten in der Versorgungspraxis bislang nicht erfolgt, kann bislang in der Versorgungspraxis nicht auf Anhieb entschieden werden, ob individuelle Gesundheitsdaten richtig oder falsch sind, ob sie den inhaltlichen und technischen Anforderungen entsprechen und ob sie daher in eine Entscheidungsvorbereitung einbezogen werden dürfen

15 oder nicht. Dies führt dazu, daß es aufgrund unerkannt falscher oder qualitativ minderwertiger Informationen zu ärztlichen oder medizinisch-pflegerischen Fehlentscheidungen mit konsekutiver Schädigung des Patienten kommt. Auch werden häufig Maßnahmen zur Informationsgewinnung, z.B. neue Untersuchungen, durchgeführt, weil dem Arzt oder Pfleger eine bestimmte Information unsicher

20 erscheint, obwohl die Information tatsächlich eine hohe Sicherheit besitzt. Unnötige Untersuchungen bedeuten aber nicht nur einen Zeitverlust und zusätzliche Kosten, sie stellen, z.B. bei Röntgenuntersuchen, häufig auch eine unnötige Belastung für den Patienten dar.

25 Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es nun vorteilhaft, diese Nachteile durch einen systematischen strukturierten Prüfvorgang zu beseitigen, anhand dessen die Bedeutung einer Datenquelle analysiert wird. Dieser Vorgang - auch Bewertung einer Datenquelle genannt - ist in Fig. 2 dargestellt:

30 Nach dem Auslesen der in einer Datenquelle enthaltenen Gesundheitsdaten, also aller Informationen, die nicht zur Identifizierung des Patienten dienen, sondern die dessen medizinischen Zustand beschreiben, werden diese Gesundheitsdaten unter bestimmten Kriterien geprüft und anhand einer vorgebbaren Skala bewertet. Wie in

Fig. 2 gezeigt kann sich die Prüfung unter anderem auf folgende Kriterien erstrecken:

- Herkunft der Gesundheitsdaten,
- 5 - Zeitabstand zwischen einem Gesundheitsergebnis und der Erstellung eines entsprechenden Berichtes,
- formale Qualität des Dokumentes,
- inhaltliche Qualität des Dokumentes.

10 Dabei wird unter dem Begriff "Gesundheitsergebnis" der Zustand oder die Abfolge von Zuständen verstanden, die Gegenstand einer Datenquelle sind. Das in einem Arztbrief dargestellte Gesundheitsergebnis kann zum Beispiel den Verlauf einer Behandlung vom Zeitpunkt der Aufnahme in das Krankenhaus bis zur Entlassung beschreiben. Das in einem Röntgenbild dargestellte Gesundheitsergebnis beschreibt 15 den Zustand zum Zeitpunkt der Durchführung der Röntgenuntersuchung und Anfertigung des Röntgenbildes.

20 Die Ergebnisse der Prüfungen zu den einzelnen Kriterien werden in einem sog. Gesamtrating zusammengefaßt, das aus den nacheinander gestellten Bewertungen (Ratings) zu den einzelnen Prüfungen besteht. Die einzelnen Bewertungen können sich vorzugsweise in einfachen Noten oder Buchstaben ausdrücken, wie z.B. vom System der Schulnoten oder aus der Bewertung von börsennotierten Wirtschaftsunternehmen bekannt. In den Tabellen 1 bis 4 wird ein mögliches 25 Ratingsystem gezeigt, wobei die "beste Note" den Buchstaben A, die "schlechteste Note" dem Buchstaben E entspricht und überhaupt nicht bewertbare Kriterien die Ziffer 0 erhalten.

30 Unter Verwendung des in den Tabellen 1 bis 4 gezeigten Bewertungssystems könnte das Gesamtrating einer ärztlichen Kurzmitteilung als Folge der einzelnen Ratings z.B. A-A-B-C lauten. Das Gesamtrating einer Angabe des Patienten über ein Ereignis, das mehr als fünf Jahre zurückliegt und für das keine weiteren Nachweise vorliegen, könnte z.B. D-E-E-E lauten.

Ein solches erfindungsgemäßen Verfahren ermöglicht es damit vorteilhaft, daß bei der weiteren Verarbeitung der so bewerteten Gesundheitsdaten diese sofort hinsichtlich ihrer Relevanz für eine bestimmte Fragestellung eingestuft werden können, und zwar sowohl automatisch als auch manuell.

5

Vor, anschließend oder parallel zum Verfahrensschritt der Bewertung einer Datenquelle erfolgt eine Speicherung der Datenquelle in der Datenbasis wie in Fig. 3 gezeigt. Dabei wird in dem in Fig. 3 gezeigten Ablaufplan davon ausgegangen, daß zu einem bestimmten Patienten bereits eine Datenbasis vorhanden ist, die zum Beispiel seine Identifikationsdaten und die zuvor erfaßten Angaben zur Datenquelle enthält. Sollte zu einem Patienten noch keine Datenbasis vorhanden sein, so würde diese zunächst angelegt. Sodann wird die Datenquelle elektronisch in der Datenbasis gespeichert und in einem gesonderten Prozeß bis zum Abschluß einer Validierung der Datenbasis wieder in der Kundenmappe abgelegt. Wenn die Validierung der Datenbasis abgeschlossen ist, kann die Kundenmappe aufgelöst werden.

10

Nach der Bewertung und Speicherung einer Datenquelle erfolgt eine Prüfung des Inhalts der Datenquelle unter vorgebbaren Randbedingungen. Eine solche Prüfung kann, wie in Fig. 1 rein beispielhaft gezeigt, z.B. unter dem Aspekt erfolgen, ob die in der Datenquelle enthaltenen Informationen in Bezug auf eine bestimmte Fragestellung vollständig oder unvollständig sind.

15

20

Ist die Datenquelle unvollständig, so ist eine Recherche erforderlich und die Datenquelle wird entsprechend markiert, wozu unterschiedlichste Vorgehensweisen zur Verfügung stehen. So kann z.B. vorgesehen sein, daß dann, wenn eine Recherche erforderlich ist, automatisch ein akustisches und/oder optisches Hinweissignal erzeugt und auf einer entsprechenden Ausgabeeinheit ausgegeben wird. Der Rechercheauftrag kann aber auch automatisch gestartet werden, wozu z.B. so vorgegangen werden kann, daß je nach Art der zu recherchierenden Informationen entweder eine Datenbank automatisch abgefragt oder eine E-Mail automatisch erzeugt und an einen Rechercheur gesandt wird. Die Erfindung erlaubt es dem Fachmann also vorteilhaft, die dem jeweiligen Anwendungsfall optimal angepaßte Vorgehensweise zu wählen.

25

30

Bei der Bearbeitung einer Datenquelle, z.B. bei Datenquellen des Typs "Internes Dokument", in denen z.B. persönliche Erinnerungen des Patienten oder seiner Angehörigen festgehalten werden (interne Dokumente sichern alle Erkenntnisse über den Patienten, die nicht in externen Datenquellen dokumentiert sind, also zum

5 Beispiel Angaben, die der Patient selbst und seine behandelnden Ärzte im Telefongespräch machen, oder Hinweise, die sich aus der Bearbeitung der externen Quellen ergeben), kann es vorkommen, daß festgestellt wird, daß eine Nachbesprechung erforderlich ist, z.B. weil die angegebenen Informationen in sich nicht stimmig sind. Hier kann dann die Datenquelle entsprechend dahingehend

10 markiert werden, daß automatisch oder manuell ein Besprechungstermin mit dem Patienten oder seinen Angehörigen zu vereinbaren ist.

Bestimmte Datenquellen, z.B. reine Analysen von Blutwerten und dergleichen, benötigen eine manuelle oder automatische Auswertung hinsichtlich der Bedeutung

15 des Ergebnisses. Auch solche Datenquellen können analog zu der bereits beschriebenen Weise dahingehend markiert werden, daß noch eine manuelle oder automatische Auswertung der jeweiligen Datenquelle veranlaßt bzw. ausgeführt wird.

20 Schließlich werden die in der bearbeiteten Datenquelle enthaltenen Gesundheitsdaten nach einem vorgebbaren Schema strukturiert zusammengefaßt und in ein virtuelles sogenanntes Datenblatt, das im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 noch beschrieben wird, übernommen. Die in dem virtuellen Datenblatt enthaltenen Daten können schließlich noch referenziert (siehe Fig. 6 und 7) und

25 und die aus allen Datenquellen und den in den Datenquellen enthaltenen Informationen abgeleitete Datenbasis kann validiert (siehe Fig. 8) werden.

Das Ergebnis der Bearbeitung der Datenquelle ist die Erstellung einer strukturierten Zusammenfassung (Aggregat), die in ein virtuelles Datenblatt übernommen werden

30 kann. Ein solches virtuelles Datenblatt ist in den Fig. 4 und Fig. 5 gezeigt, wobei in Fig. 4 eine mögliche Grundstruktur des virtuellen Datenblattes, in der Fig. 5 ein virtuelles Datenblatt mit Beispieldaten gezeigt ist.

Die virtuellen Datenblätter können für den Arzt, Krankenpfleger oder Angehörige anderer Heil- und Hilfsberufe in unterschiedlichster Form bereithalten werden und diesen die tägliche Arbeit wesentlich erleichtern. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die virtuellen Datenblätter an einer zentralen Stelle gespeichert und gepflegt werden. Besucht ein Patient unterschiedliche Ärzte, so können diese aktuelle Informationen an die zentrale Stelle übermitteln, die dann das virtuelle Datenblatt aktualisiert und für zugriffsberechtigte Personen, also z.B. andere Ärzte, abrufbar bereithält. Auf diese Weise wird es z.B. möglich, bei der Versorgung eines Notfallpatienten oder eines Unfallopfers in einem Krankenhaus sofort alle für die Versorgung des Patienten notwendigen Informationen zur Verfügung zu haben.

Das in den Fig. 4 und Fig. 5 dargestellte Datenblatt enthält folgende Informationsblöcke:

- Identifikationsdaten des Patienten,
- 15 - Diagnosen,
- Blutgruppe,
- Impfstatus,
- durchgeführte, aktuelle und geplante Therapie,
- geplante Untersuchungen,
- 20 - Sozial- und Versorgungsstatus,
- besondere Risiken,
- Organfunktionsprofil,
- ungeklärte Symptome, Befunde, Differenzialdiagnosen sowie
- ein Piktogramm, in dem z.B. die Lage von Operationsnarben und dgl. 25 angedeutet werden können.

Datenblätter mit diesem Aufbau haben sich zwar besonders bewährt, doch ist es selbstverständlich möglich, weitere oder andere Informationsblöcke in das Datenblatt aufzunehmen und/oder die Informationsblöcke anders anzuordnen. Eine Standardisierung des Datenblattes hat dabei den Vorteil, daß Nutzer des Datenblattes, sofern sie sich einmal mit der Struktur des Datenblattes vertraut gemacht haben, sehr schnell Informationen in einem Datenblatt auffinden können, da dann Informationen einer bestimmten Art immer an derselben Stelle im Datenblatt angeordnet sind.

In dem in Fig. 5 gezeigten Beispiel zeigt das Piktogramm den Körperstamm, der bei diesem Patienten zwei Operationsnarben aufweist, deren ungefähre Lage aus der Relativposition zum ebenfalls in dem Piktogramm angedeuteten Bauchnabel und den beiden untersten Rippen abgelesen werden kann.

5

Eine besonders vorteilhafte Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß die zu einem Patienten vorhandenen Gesundheitsinformationen referenziert, das heißt derart miteinander verknüpft werden, daß Zusammenhänge bei Bedarf sichtbar gemacht und zusammengehörige Informationen in einfacher Weise abgerufen werden können, z.B. über das virtuelle Datenblatt:

10

Das virtuelle Datenblatt kann nämlich nicht nur die für den Arzt oder Krankenpfleger wichtigsten Grundinformationen zeigen, sondern es kann vorteilhaft auch als

15

Abrufmaske für die dem Datenblatt zugrundeliegende Datenbasis dienen. Dazu können die einzelnen Elemente in dem Datenblatt als Hyperlinks ausgebildet sein, so daß durch das Anklicken eines Elementes des auf einem Bildschirm dargestellten Datenblattes weitere Informationen zu dem angeklickten Element, also z.B. Informationen betreffend das Herz oder das zentrale Nervensystem,

20

abrufbar sind.

25

Bislang werden in der täglichen Praxis Gesundheitsdaten, die die Grundlage für medizinische und pflegerische Entscheidungen bei der Patientenversorgung bilden, einander nicht zugeordnet und nicht miteinander verknüpft, obwohl sie inhaltlich zusammengehören. Dadurch können vergleichende Bewertungen zwischen früheren und aktuellen Zuständen, z.B. in Röntgenbildern oder Befundberichten, in der Regel nicht ohne weiteres durchgeführt werden.

30

Sollen Gesundheitsdaten und Dokumente einander nach medizinisch-pflegerischen Kriterien zugeordnet werden, ist bislang eine aufwendige Suche nach den erforderlichen Dokumenten bei einer Vielzahl von Institutionen erforderlich. Daran anschließen sich ein zeitaufwendiges Aktenstudium, die Durchsicht einer Vielzahl von Bild- und Textdokumenten und die inhaltliche Zuordnung im Rahmen einer Begutachtung.

Selbst wenn z.B. aufgrund der Tatsache, daß ein Patient seit langem bei ein und demselben Arzt in Behandlung ist, in der Krankenakte alle Dokumente innerhalb eines bestimmten Behandlungszeitraumes physikalisch zusammengestellt sind, kann eine schnelle Verknüpfung der einzelnen in der Krankenakte enthaltenen

5 Informationen, wie sie z.B. in Notfällen notwendig ist, nicht ohne weiteres erfolgen, da die Krankenakte nur chronologisch, nicht aber inhaltlich geordnet ist.

Im Rahmen verschiedener wissenschaftlicher Projekte wurde versucht, Datenquellen in sogenannten elektronischen Patientenakten zusammenzuführen.

10 Diese Patientenakten lösen aber lediglich das Problem der verteilten Archivierung, weil sie Datenquellen aus verschiedenen Einrichtungen und aus verschiedenen Zeiträumen zusammenfassen können. Sie lösen aber nicht das Problem der inhaltlichen Verknüpfung von Gesundheitsdaten und Datenquellen, die für einen Zugriff auf relevante Gesundheitsdaten, z.B. bei Patienten mit besonderen

15 Gesundheitsrisiken oder in Notfällen, dringend gebraucht werden.

Die Erfindung schlägt nun vor, zusammengehörige Gesundheitsdaten und die diesen Gesundheitsdaten zugrundeliegenden Datenquellen nach bestimmten vorgebbaren medizinischen und pflegerischen Kriterien zu verknüpfen, wie in Fig. 6

20 gezeigt.

Dabei werden zunächst die vorhandenen Informationselemente eingelesen, analysiert und einander zugeordnet, und zwar unter Berücksichtigung der zuvor erfolgten Bewertung der einzelnen Datenquellen, die die individuellen

25 Gesundheitsdaten enthalten. So erfolgt beispielsweise die Verknüpfung der Information "Diagnose XY" mit denjenigen Datenquellen, die diese Diagnose begründen und beweisen. Dies ist in Fig. 7 beispielhaft dargestellt.

Weitere Verknüpfungen stellen die Verbindung her zwischen der Diagnose, den

30 zugehörigen Folgeuntersuchungen und den weiteren geplanten Maßnahmen. Außerdem können Verknüpfungen zwischen bestimmten aggregierten Gesundheitsdaten, also z.B. der Diagnose "Gallenblasensteinleiden" und der Operation "Gallenblasenentfernung", erfolgen. Ebenso können Verknüpfungen zwischen Diagnosen und dem betroffenen Organsystem erfolgen, die es erlauben,

kurzfristig die Häufung von Belastungen für bestimmte Organsysteme zu identifizieren.

5 Als letzter Verfahrensschritt ist bei der bevorzugten Durchführungsform das sogenannte Validieren der Datenbasis vorgesehen, das sich an die Referenzierung anschließt. Dabei heißt Validieren gemäß ISO 9000 das Bereitstellen eines objektiven Nachweises, daß die Anforderungen für einen beabsichtigten Gebrauch oder eine spezifische beabsichtigte Anwendung erfüllt worden sind.

10 Wie in **Fig. 8** gezeigt, wird bei der Validierung der Datenbasis als Grundlage des Prüfvorgangs auch die Kundenmappe ausgelesen, die alle nicht-validierten Datenquellen enthält.

15 Dann wird geprüft, ob die Identifikationsangaben der Datenquellen in der Kundenmappe mit den Identifikationsangaben in der Datenbasis übereinstimmen.

20 Sodann werden die Angaben zu den Datenquellen in der Datenbasis daraufhin überprüft, ob zu den Angaben entsprechende Datenquellen in der Kundenmappe existieren.

25 Danach werden die Inhalte der Datenquellen in der Kundenmappe mit den inhaltlichen Angaben, also den Gesundheitsdaten in der Datenbasis und, in einem weiteren Verfahrensschritt, auch mit den Gesundheitsdaten in der strukturierten Zusammenfassung (dem Aggregat) in dem virtuellen Datenblatt verglichen.

30 Sofern dabei Übereinstimmung besteht, wird schließlich die inhaltliche Richtigkeit der Verknüpfungen der Referenzierung in der Datenbasis geprüft. Wurden auch bei dieser Prüfung keine Fehler gefunden, wird die Datenbasis und die strukturierte Zusammenfassung der Datenbasis in Form des virtuellen Datenblattes freigegeben.

In der **Fig. 9** ist rein schematisch eine mögliche Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gezeigt, bei welcher eine erste Datenverarbeitungseinheit 10 mit einer zweiten Datenverarbeitungseinheit 12 über

drahtlose oder drahtgebundene Leitungsmittel, insbesondere über ein Datennetz wie das Internet zum Zwecke des Datenaustauschs miteinander verbunden sind.

5 Die erste Datenverarbeitungseinheit 10 befindet sich z.B. im Zugriff eines Arztes oder eines Krankenhauses und ist mit wenigstens einer Eingabeeinheit 14 in Form einer Tastatur und/oder einer Maus und wenigstens einer Ausgabeeinheit 16, insbesondere in Form eines Bildschirms, versehen.

10 Die zweite Datenverarbeitungseinheit 12 verwaltet und überwacht den Zugriff auf eine Datenbank 18, in welcher die Datenbasen der Patienten gespeichert sind.

15 Dabei versteht es sich von selbst, daß es sich weder bei der Datenbank 18, noch bei der zweiten Datenverarbeitungseinheit 12 um jeweils ein einziges Bauelement handeln muß, sondern daß vielmehr die Datenbanken auf viele verschiedene Speichermedien verteilt sein können und der Zugriff und die Verwaltung von mehreren Datenverarbeitungseinheiten aus gesteuert werden kann. Dies dient nicht nur dazu, daß bei Bedarf sehr viele Zugriffe gleichzeitig verwaltet werden können, sondern auch dazu, bei Ausfall einer Datenverarbeitungseinheit trotzdem den Zugriff zu gewährleisten. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist in der rein schematischen Prinzipskizze der Fig. 9 jedoch nur eine zweite Datenverarbeitungseinheit 12 und eine Datenbank 18 dargestellt.

25 Die Daten in der Datenbank können von der zweiten Datenverarbeitungseinheit 12 aus gepflegt werden. Aus Sicherheitsgründen wird jedoch in der Praxis die technische Lösung meist so aussehen, daß die Datenbank nur von einer gesonderten dritten Datenverarbeitungseinheit 20 aus gepflegt werden kann. Diese dritte Datenverarbeitungseinheit verfügt über mehrere Eingabeeinheiten 22, 24 und 26, die es z.B. ermöglichen, in Papierform vorliegende Dokumente zu scannen, auf unterschiedlichen Speichermedien vorhandene Dokumente einzulesen und nicht-automatisch erfaßbare Informationen von Hand einzugeben.

30 Die gezeigte Anordnung arbeitet wie folgt: Zunächst wird mittels der dritten Datenverarbeitungseinheit 20 für einen Patienten eine Datenbasis und eine Kundenmappe angelegt, wobei in die Kundenmappe alle nicht-validierten Datenquellen, das heißt diejenigen Datenquellen, die den Prozeß der Validierung

der Datenbasis noch nicht durchlaufen haben, eingeordnet werden. Sodann werden die einzelnen Datenquellen in der oben beschriebenen Weise bearbeitet, so daß schließlich ein virtuelles Datenblatt und eine validierte Datenbasis in der Datenbank 18 abgespeichert werden können. Vorzugsweise werden die Daten noch

5 referenziert, so daß in der oben beschriebenen Weise Verknüpfungen zwischen den einzelnen Informationen erzeugt werden.

Benötigt nun ein Arzt die aktuelle Patientenakte, so stellt er über die Datenleitungsmittel eine Verbindung zwischen der in seinem Zugriff stehenden

10 ersten Datenverarbeitungseinheit 10 und der zweiten Datenverarbeitungseinheit 12 über die Datenleitungsmittel her, worauf in der üblichen Weise zunächst die Berechtigung der anfragenden Datenverarbeitungseinheit 10 zum Zugriff auf bestimmte Patientenakten geprüft wird. Wenn diese Sicherheitsprüfung abgeschlossen ist, liest die zweite Datenverarbeitungseinheit 12 die angeforderten

15 Daten aus der Datenbank 18 aus und übermittelt sie an die erste Datenverarbeitungseinheit 10, so daß die Daten auf der Ausgabeeinheit 16 ausgegeben werden können.

In Fig. 10 und Fig. 11 sind zwei weitgehend selbsterklärende Beispiele des Ablaufs 20 der Bearbeitung zweier unterschiedlicher Datenquellen gezeigt, wobei die zu bearbeitende Datenquelle im Beispiel der Fig. 10 ein Röntgenbild, im Beispiel der Figur 11 ein Arztbrief ist.

25 In Arztbriefen, aber auch in einer Reihe anderer Datenquellen finden sich häufig sogenannte Diagnosecodes, die dazu dienen, bestimmte Diagnosen derart zu

verschlüsseln, daß sie von den bislang üblichen Datenverarbeitungssystemen leichter erkannt und weiter verarbeitet werden können. So ist in Deutschland ein Codierungssystem eingeführt, bei dem rund 25.000 verschiedenen Diagnosen jeweils ein aus Buchstaben und Zahlen bestehender Code zugeordnet ist. Bislang

30 müssen Ärzte in Krankenhäusern, die mit diesem System arbeiten, nach der Visite die jeweils festgestellten Diagnosen anhand umfangreicher Tabellen in die entsprechenden Diagnosecodes umsetzen, wobei es leicht zu Eingabefehlern kommt.

Die Erfindung kann nun vorzugsweise so ausgeführt werden, daß in denjenigen Datenquellen, in denen ein Diagnosecode enthalten ist, der Diagnosecode automatisch auf Stimmigkeit geprüft wird und daß, wenn bei dieser Stimmigkeitsprüfung Fehler oder zumindest sehr seltene Diagnosen auffallen, ein entsprechendes Signal erzeugt wird, was dazu führt, daß die entsprechende Datenquelle bzw. die entsprechende Diagnose noch einmal überprüft bzw. bestätigt werden muß.

5

Würde der in einer Datenquelle enthaltene Diagnosecode z.B. für die Diagnose "Lepra" stehen und handelte es sich bei dem Patienten um einen ansonsten gesunden Westeuropäer, so ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, daß der fragliche Diagnosecode falsch eingegeben wurde. Das erfindungsgemäße Verfahren kann dann automatisch veranlassen, daß die Diagnose entweder bestätigt oder korrigiert wird.

10

15

Vorzugsweise kann eine Datenbank, insbesondere eine selbstlernend ausgebildete Datenbank, vorgesehen sein, die typische Diagnosecodefehler enthält, beispielsweise häufig vorkommende Tippfehler (z.B. K92.2 statt K29.2). Wenn eine solche Datenbank vorgesehen ist, kann das Verfahren so durchgeführt werden, daß bei Auftauchen von Unstimmigkeiten automatisch ein Korrekturvorschlag erzeugt und auf einer entsprechenden Ausgabeeinheit z.B. einem Bildschirm, angezeigt wird (wie dies z.B. von Textverarbeitungsprogrammen bei der Rechtschreibprüfung bekannt ist).

20

25

Selbstverständlich kann in denjenigen Fällen, in denen auf das bekannte Codierungssystem nicht verzichtet werden soll oder aufgrund gesetzlicher Vorschriften nicht verzichtet werden darf, das Verfahren so durchgeführt werden, daß eine bestimmte Diagnose automatisch in den entsprechenden Diagnosecode umgesetzt wird.

30

Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen und Weiterbildungen möglich, die sich z.B. auf die Anzahl und die Auswahl der Kriterien bei der Bewertung einer Datenquelle oder die Zusammenstellung der Gesundheitsdaten in dem virtuellen Datenblatt beziehen. Auch sei darauf

hingewiesen, daß die Erfindung ein neues Geschäftsverfahren, nämlich das wirtschaftlich besonders interessante Betreiben einer medizinischen Datenbank impliziert.

5 Kunden einer solchen Datenbank können zum einen Ärzte und Krankenhäuser sein, für die der Zugriff auf laufend gepflegte und auch von anderen Ärzten und Krankenhäusern erfaßte medizinische Information zu einem Patienten schon aus Sorgfaltsgründen, aber auch aus ökonomischen und volkswirtschaftlichen Gründen (Vermeidung von Doppeluntersuchungen) interessant ist.

10 Kunden einer solche Datenbank können aber auch einzelne Patienten persönlich sein, die ein Interesse an einer besonders guten ärztlichen Versorgung haben oder bei denen ein erhöhtes Krankheitsrisiko besteht und die sicherstellen wollen, daß auch in Notfällen ein Arzt, der nicht mit der Vorgeschichte des Patienten vertraut ist,

15 sofort Zugriff auf eine vollständige Patientenakte erhält. Dieses Verfahren wird hiermit ausdrücklich als zur Erfindung gehörig bezeichnet und in denjenigen Ländern, deren nationales Recht dies gestattet, als schutzfähig beansprucht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Aufbereitung und Auswertung medizinischer Daten zwecks Ermittlung und Ausgabe diagnostisch und/oder medizinisch-pflegerisch relevanter Informationen aus einer Vielzahl vorhandener Datenquellen,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß alle Datenquellen in einer gemeinsamen Datenbasis erfaßt werden,
 - daß jede Datenquelle unter vordefinierbaren Kriterien bewertet wird und
 - daß das Ergebnis der Bewertung (Rating) unter Zuordnung zur Datenquelle gespeichert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Kriterien, unter denen jede Datenquelle bewertet wird, zumindest ein Kriterium, vorzugsweise alle Kriterien aus der folgenden Liste von Kriterien umfassen: Herkunft der Datenquelle, Qualität der Datenquelle, Alter der Datenquelle, formale Qualität der Datenquelle, inhaltliche Qualität der Datenquelle.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß aus den Datenquellen nach vorgebbaren Randbedingungen eine strukturierte Zusammenfassung (Aggregat) in Form eines virtuellen Datenblattes erstellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 - daß in dem virtuellen Datenblatt die Informationen zu Blöcken zusammengefaßt sind, wobei
 - die Blöcke Informationen zu wenigstens einem, vorzugsweise allen Aspekten der folgenden Liste von Aspekten enthalten: Identität des Patienten, besondere Risiken, Impfstatus, Blutgruppe, Diagnosen, Operationen/Interventionen,

laufende Therapien, Symptome/Differenzialdiagnose, laufende Diagnostik,
Katheter/Implantate, Stoma/Wunden, Organfunktionsprofil Zentralnervensystem,
Organfunktionsprofil Herz, Organfunktionsprofil Gefäße, Organfunktionsprofil
Lunge/Tracheobronchial, Organfunktionsprofil Niere/Harnwege,

5 Organfunktionsprofil Leber/Gallenwege, Organfunktionsprofil Magen/Darm,
Organfunktionsprofil Pankreas, Organfunktionsprofil Genitalsystem,
Organfunktionsprofil Blut/Gerinnung, Organfunktionsprofil endokrines System,
Organfunktionsprofil Stoffwechsel, Organfunktionsprofil immunologisches
System, Organfunktionsprofil peripheres Nervensystem, Organfunktionsprofil

10 Haut/Schleimhaut, Organfunktionsprofil Skelett/Muskel/Bindegewebe,
Organfunktionsprofil Augen/Hals/Nase/Ohren, Organfunktionsprofil Zahnstatus,
Sozial- und Versorgungsstatus.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
15 dadurch gekennzeichnet,
- daß die vorgebbaren Randbedingungen, unter denen aus den Datenquellen
die strukturierte Zusammenfassung erstellt wird, die Bewertung der Datenquellen
berücksichtigen.

20 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 dadurch gekennzeichnet,
- daß die Datenbasis validiert, das heißt unter vordefinierbaren Kriterien
daraufhin geprüft wird, ob die in ihr enthaltenen Daten stimmig sind.

25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6
 dadurch gekennzeichnet,
- daß die in der Datenbank enthaltenen Daten derart referenziert werden, daß
inhaltlich miteinander verbundene Elemente der Datenbank verlinkt und
automatisch als zusammengehörig anzeigbar sind.

30 8. Verfahren nach Anspruch 3 und 7, wobei das virtuelle Datenblatt auf einem
Bildschirm ausgegeben wird,
 dadurch gekennzeichnet,

- daß das virtuelle Datenblatt derart als Hypertext-Dokument aufgebaut ist, daß durch Anklicken eines Elementes des Datenblattes mit diesem Element gegebenenfalls verlinkte andere Elemente des Datenblattes oder der Datenbasis abgerufen werden können.

5

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,

- daß das virtuelle Datenblatt derart aufgebaut ist, daß durch Anklicken eines Elementes des Datenblattes alle damit in dem Datenblatt verbundenen und angezeigten Elemente optisch hervorgehoben werden, so daß sofort alle zusammengehörigen Elemente erkannt werden können, und daß durch erneutes oder doppeltes Anklicken eines Elementes des Datenblattes eine Liste geöffnet wird, in welcher zumindest die Datenquellen, die zu dem Element des Datenblattes geführt haben, abrufbar zusammengestellt sind.

15

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,

- daß bei denjenigen Datenquellen, in denen ein Diagnosecode enthalten ist, der Diagnosecode automatisch auf Stimmigkeit geprüft wird.

20

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,

- daß eine vorzugsweise selbstlernende Datenbank mit typischen Diagnosecodefehlern abgefragt wird, wenn bei der Prüfung eines Diagnosecodes ein Fehler festgestellt wird.

25

12. Anordnung zur automatischen Aufbereitung und Auswertung medizinischer Daten zwecks Ermittlung diagnostisch und/oder medizinisch-pflegerisch relevanter Gesundheitsdaten aus einer Vielzahl vorhandener Datenquellen

30

- dadurch gekennzeichnet,

- daß ein Computersystem mit einer Anzahl von Komponenten vorgesehen und zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist.

Tabelle 1

Herkunft der Gesundheitsinformation

Kriterium	Inhalt	Rating
Herkunft der Gesundheitsinformation	Dokumente	A
	Fremdauskunft Ärzte ohne Nachweis	B
	Fremdauskunft andere Heilberufe ohne Nachweis	C
	Selbstauskunft des Betroffenen ohne Nachweis	D
	Fremdauskunft Angehörige ohne Nachweis	E
	Herkunft unbekannt	0

Tabelle 2

Zeitabstand zwischen Gesundheitsereignis und Bericht

Kriterium	Inhalt	Rating
Zeitabstand zwischen Gesundheitsereignis und Bericht	Kein Abstand	A
	Bis 6 Monate	B
	6-12 Monate	C
	1-5 Jahre	D
	Über 5 Jahre	E
	Abstand nicht ermittelbar, keine Angaben	0

Tabelle 3

Formale Qualität des Dokuments

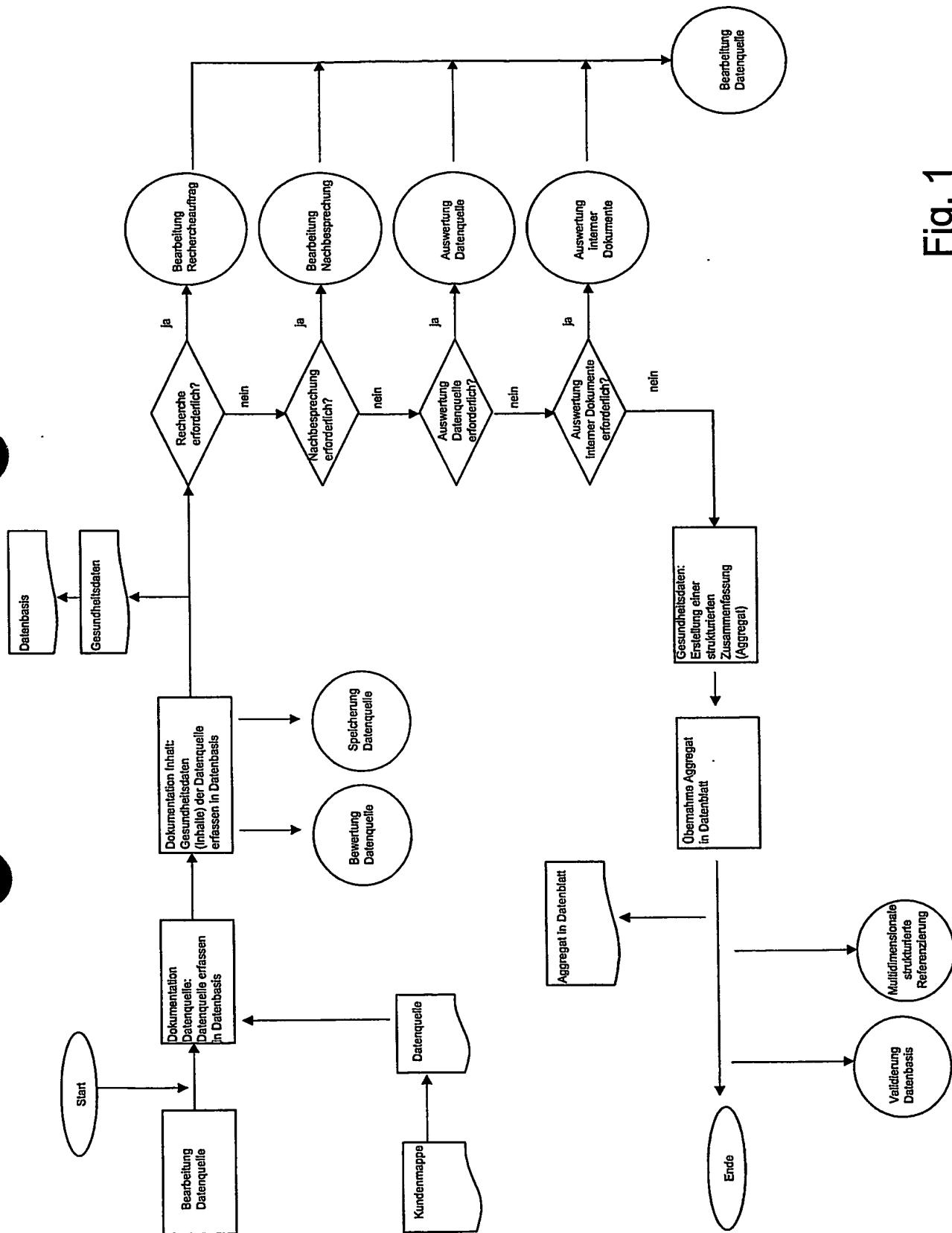
Kriterium	Inhalt (Punktzahlen)	Rating
Formale Qualität Dokument	Vollständige ID des Patienten (2) Datierung (2) Verfasser-ID (2) Unterschrift (2) Vorläufig (1) Endgültig (2) Kurzbericht (1) Ausführlicher Bericht (2) Entfällt: keine (0)	
	12 Punkte	A
	9-11	B
	5-8	C
	1-4	D
	0	E

Tabelle 4

Inhaltliche Qualität des Dokuments

Kriterium	Inhalt (Punktzahlen)	Rating
Inhaltliche Qualität Dokument	<p>Untersuchung - Intervention</p> <ul style="list-style-type: none">- Vorgeschichte (1)- Angabe Indikation (1)- Angabe Befund (1)- Angabe Intervention oder operative Maßnahmen (1)- Angabe Verlauf (1) <p>Zusammenfassung</p> <ul style="list-style-type: none">- Angabe Diagnose (1)- Angabe Ausschluß (1)- Angabe Verdacht (1) <p>Weitere Maßnahmen Empfehlungen (1)</p> <p>Kodierung</p> <ul style="list-style-type: none">- ICD (1)- OPS (1)- Anwendung von anderen Klassifikationen (1) <p>Entfällt: keine (0)</p>	
	7 und mehr Punkte	A
	5-6 Punkte	B
	3-4 Punkte	C
	1-2 Punkte	D
	0 Punkte	E

Fig. 1



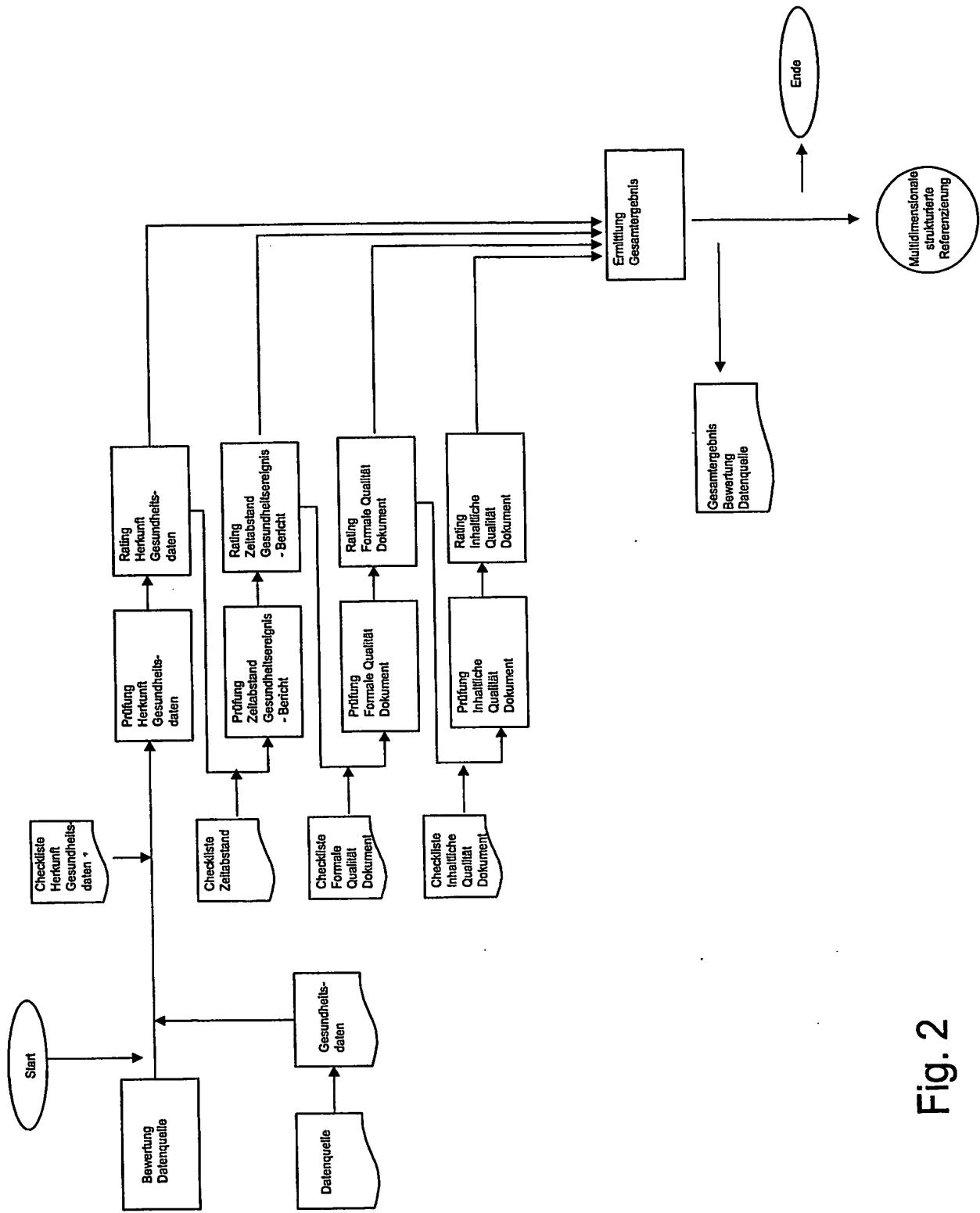
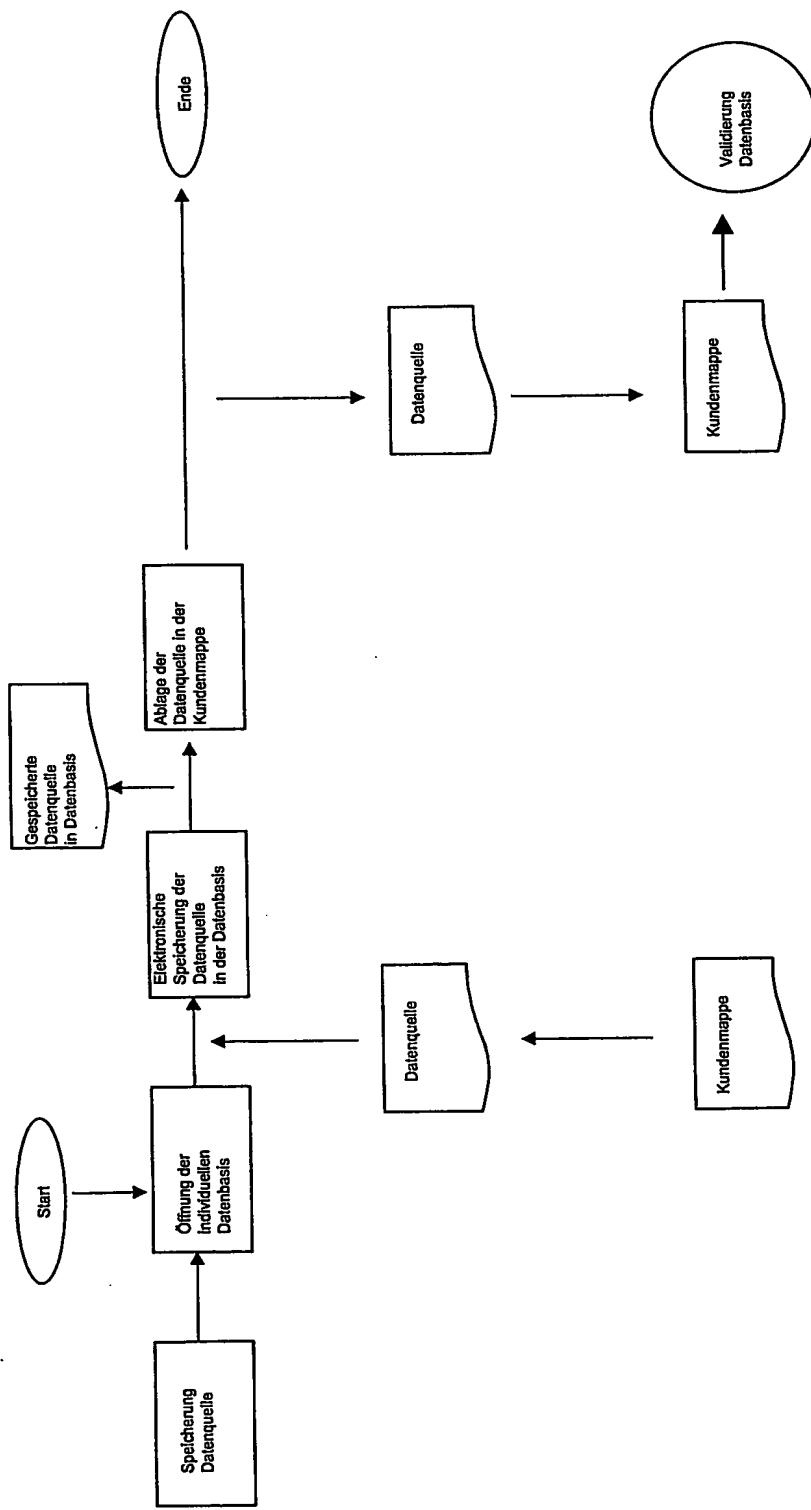


Fig. 2

Fig. 3



Datenblatt

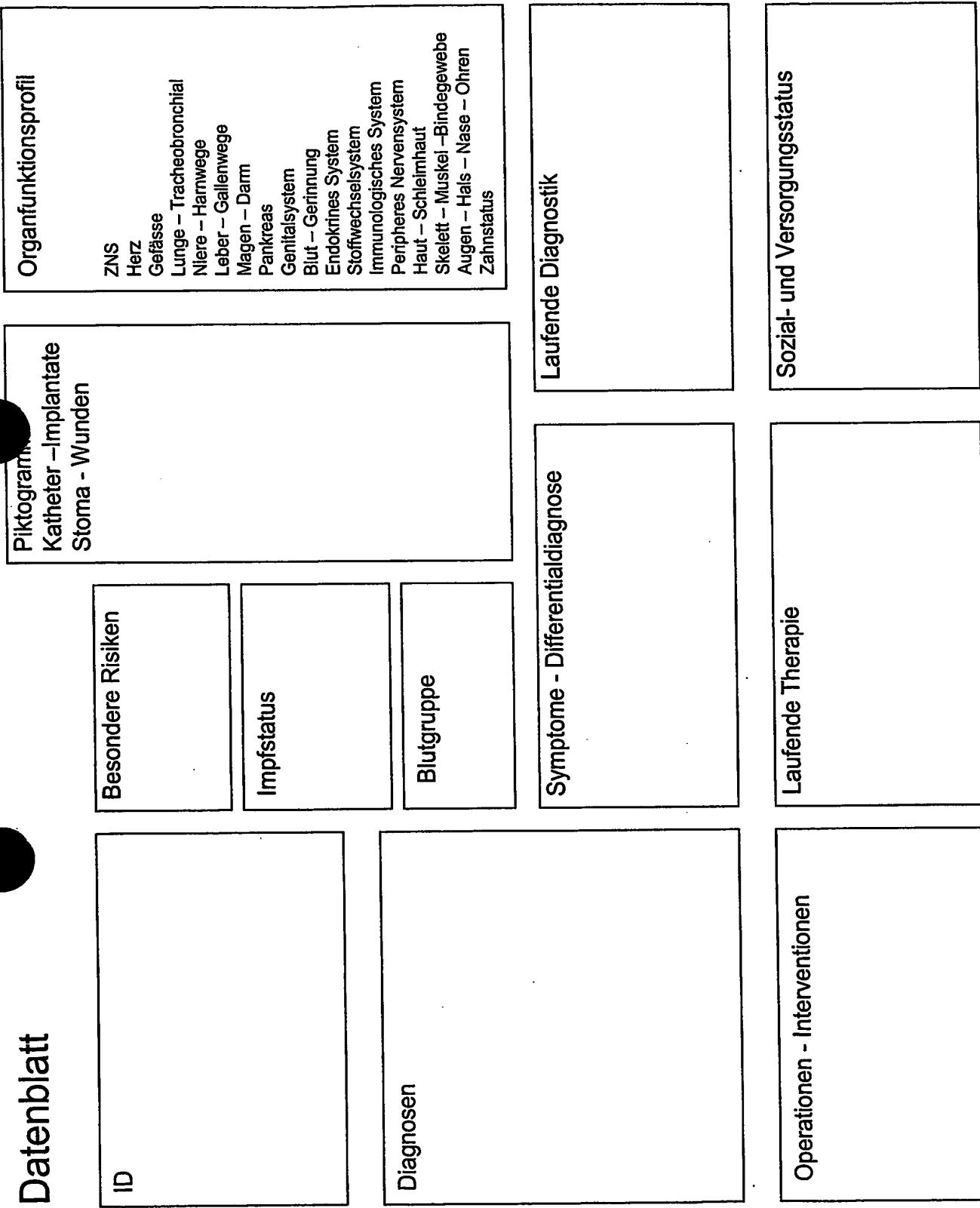
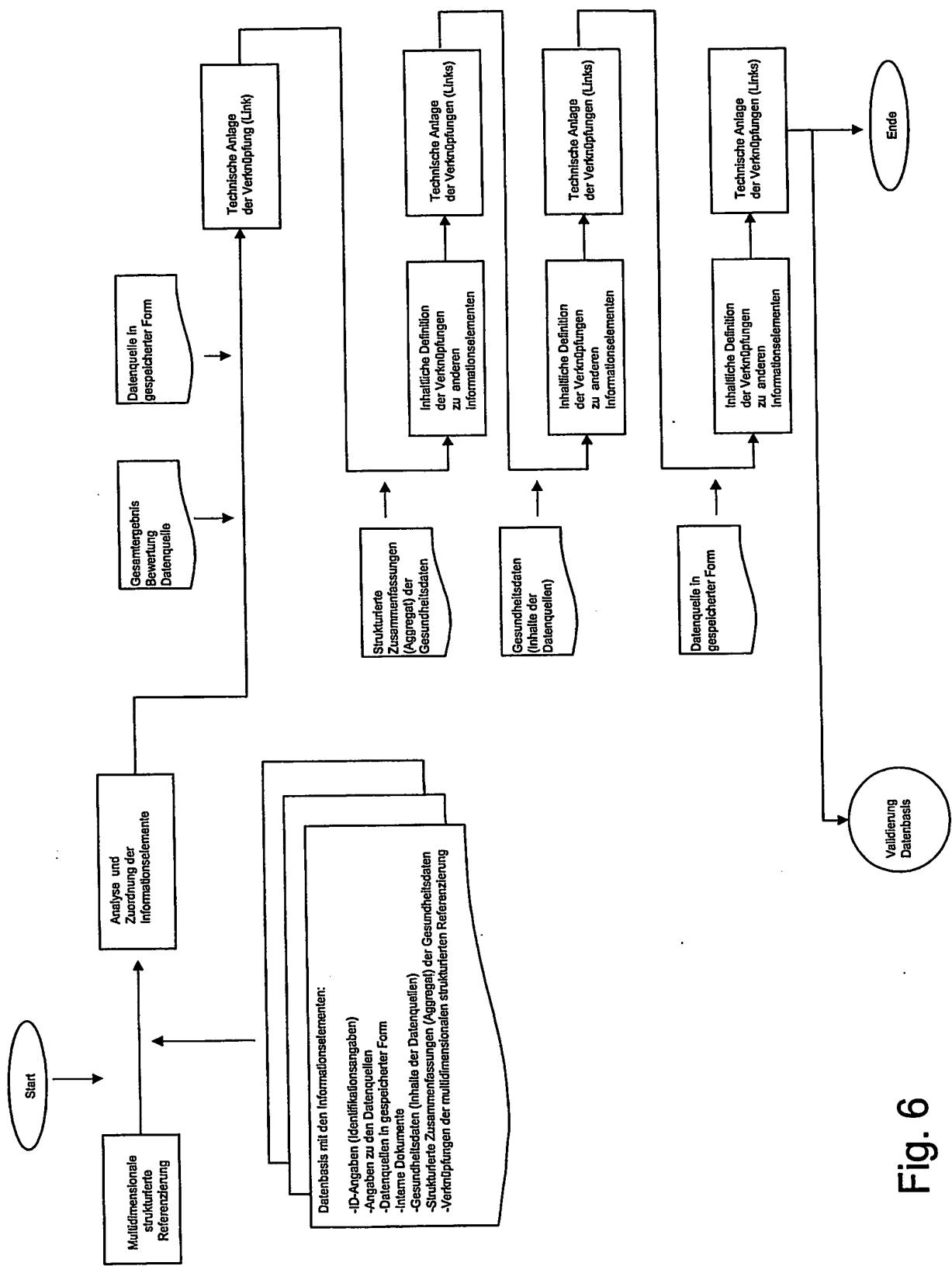


Fig. 4

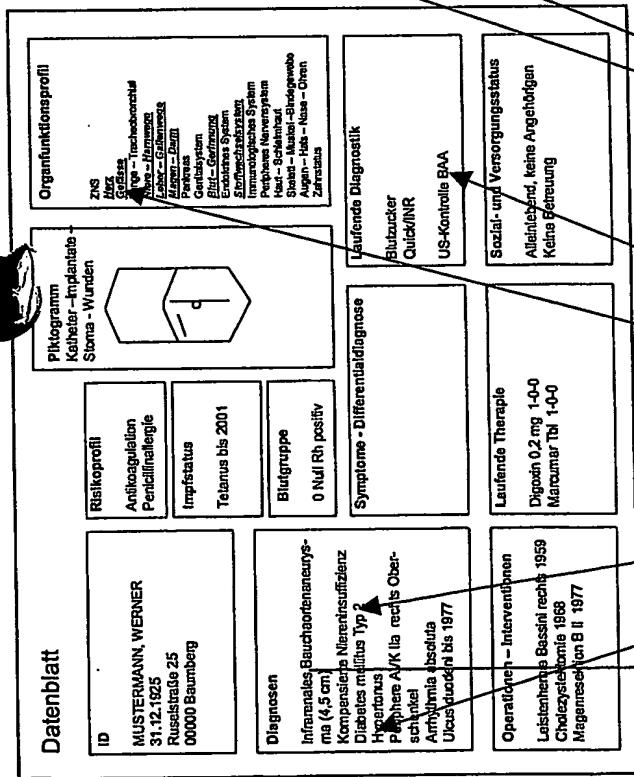
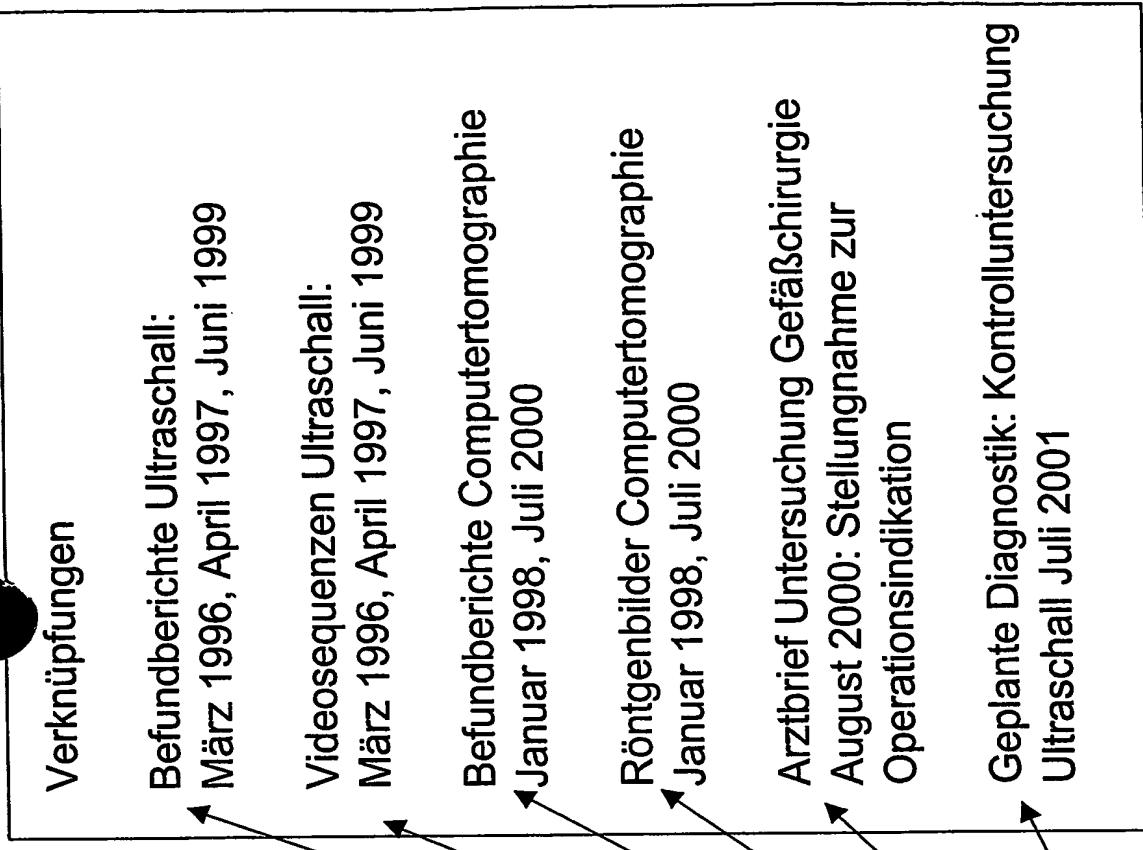
Datenblatt

Organfunktionsprofil	ZNS <u>Herz</u> <u>Gefässse</u> Lunge – Tracheobronchial <u>Niere</u> – <u>Harnwege</u> <u>Leber</u> – <u>Gallenwege</u> <u>Magen</u> – <u>Darm</u> Pankreas Genitalsystem <u>Blut</u> – <u>Geirinnung</u> Endokrines System <u>Stoffwechsel</u> <u>System</u> Immunologisches System Peripheres Nervensystem Haut – Schleimhaut Skelett – Muskel – Bindegewebe Augen – Hals – Nase – Ohren Zahnstatus
Piktogramm Katheter – Implantate – Stoma - Wunden	
Risikoprofil	Antikoagulation Penicillinallergie
Impfstatus	Tetanus bis 2001
Diagnosen	Infrareniales Bauchaortenaneurysma (4,5 cm) Kompensierte Niereninsuffizienz Diabetes mellitus Typ 2 Hypertonus Periphere AVK IIa rechts Oberschenkel Arrhythmia absoluta Ulcus duodeni bis 1977
Symptome - Differentialdiagnose	
Laufende Diagnostik	Blutzucker Quick/INR US-Kontrolle BAA
Sozial- und Versorgungsstatus	Alleinlebend, keine Angehörigen Keine Betreuung
Laufende Therapie	Digoxin 0,2 mg 1-0-0 Marcumar Tbl 1-0-0
Operationen – Interventionen	Leistenhernie Bassini rechts 1959 Cholezystektomie 1968 Magenresektion B II 1977

Fig. 5

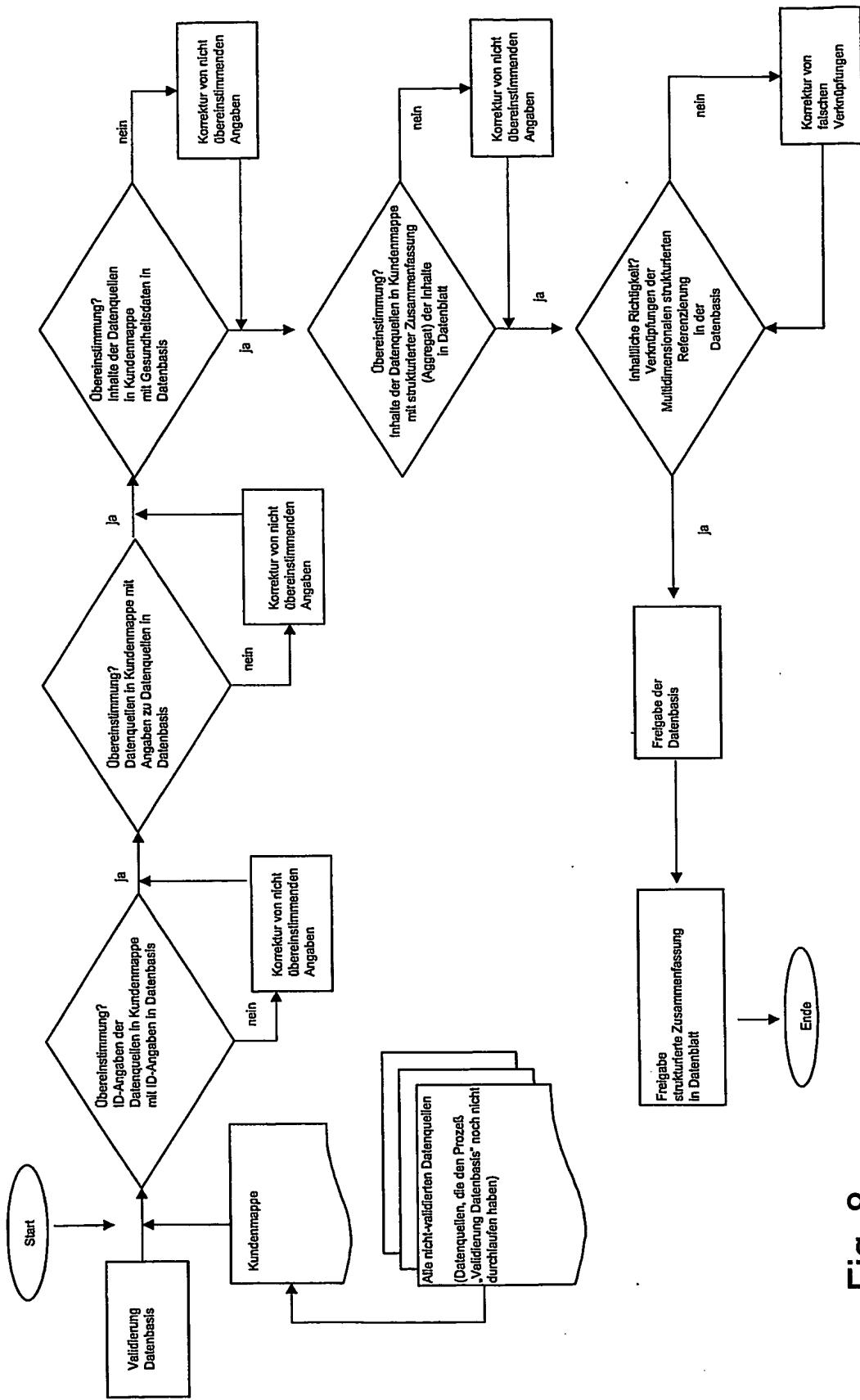


6
Fig.



Diagnose: Infrarenales Bauchaortenaneurysma (4,5 cm)

Fig. 7



८

Fig. 9

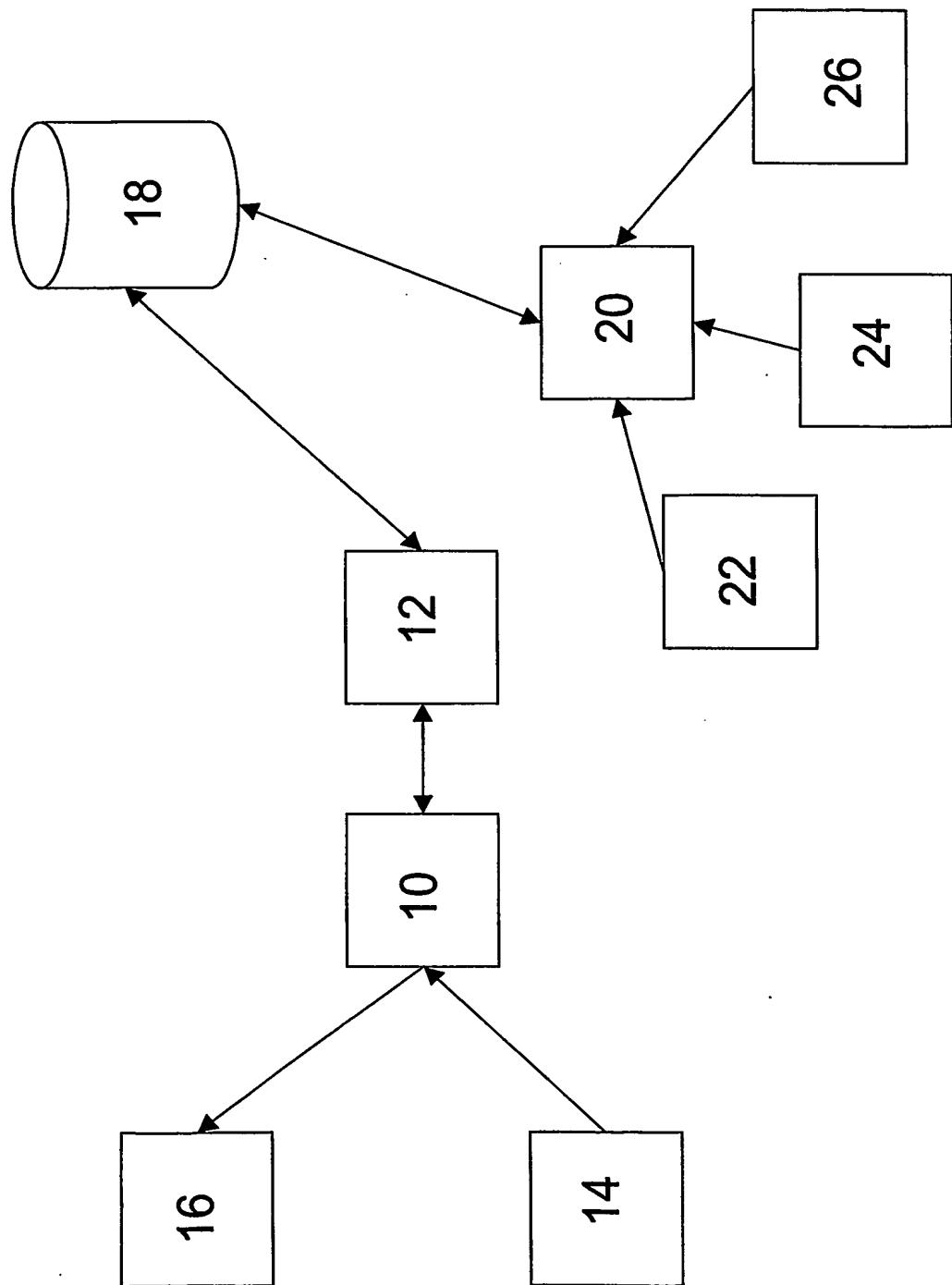


Fig. 10

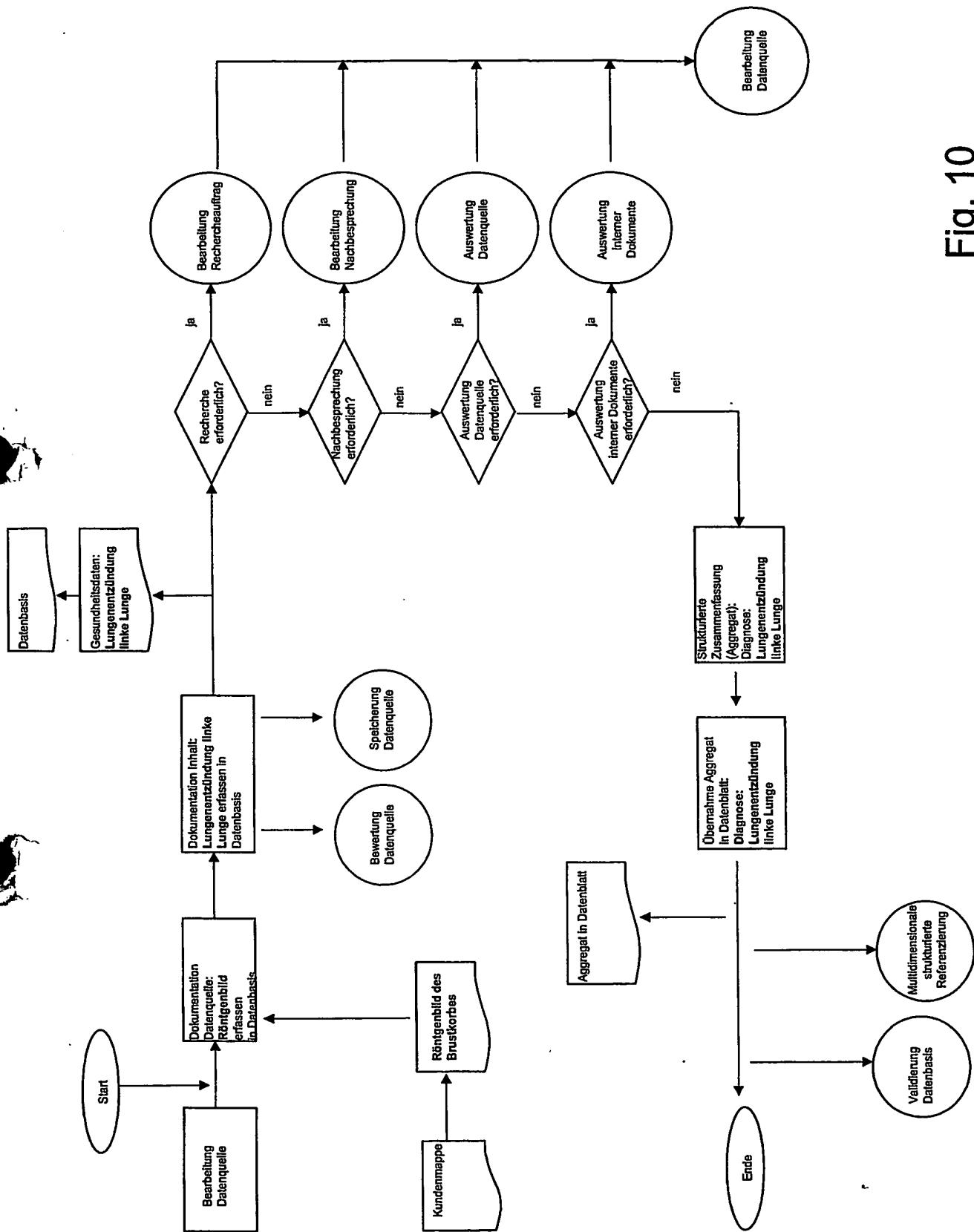


Fig. 11

